

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
29. April 2004 (29.04.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/035888 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **D01H 5/42**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/011411

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. Oktober 2003 (15.10.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 48 322.1 16. Oktober 2002 (16.10.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): RIETER INGOLSTADT SPINNEREIMASCHINENBAU AG [DE/DE]; Friedrich-Ebert-Strasse 84,
85055 Ingolstadt (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KOVACS, Otmär

[DE/DE]; Eibenweg 3, 92334 Berching (DE). **CHERIF, Chokri** [DE/DE]; Herkommerstrasse 3, 85057 Ingolstadt (DE).

(74) Anwalt: **SCHLIEF, Thomas**; Patentanwälte Canzler & Bergmeier, Friedrich-Ebert-Strasse 84, 85055 Ingolstadt (DE).

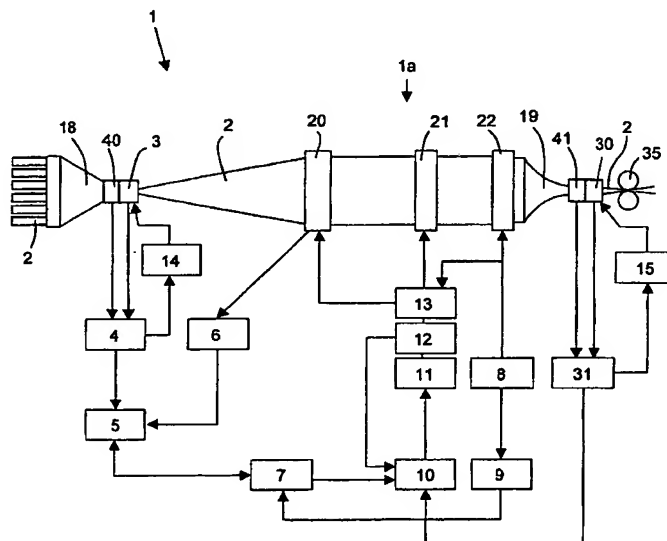
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SPINNER PREPARATION MACHINE AND CAVITY RESONATOR

(54) Bezeichnung: SPINNEREIVORBEREITUNGSMASCHINE SOWIE HOHLRAUMRESONATOR



(57) Abstract: The invention relates to a spinner preparation machine with a drawing gear (1a), for drawing at least one fibre web (2), in particular, a carding, drawing (1), or combing machine with at least one microwave sensor (3; 30; 300; 3000) at the inlet or the outlet from the drawing gear (1a), for measuring the web thickness of the at least one fibre web (2). The microwave sensor (3; 30; 300; 3000) comprises at least one cavity resonator, through which the at least one fibre web (2) is to be run during the measurement. According to the invention, the spinner preparation machine has means (14; 15; 45) for the prevention of temperature-dependent deformations of the resonator walls (302, 306) of the microwave sensor (3; 30; 300; 3000) during the measurements. A cavity resonator for such a microwave sensor is also disclosed.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/035888 A1



TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Spinnereivorbereitungsmaschine mit einem Streckwerk (1a) zum Verstrecken mindestens einen Faserbandes (2), insbesondere Karde, Strecke (1) oder Kämmmaschine, mit mindestens einem Mikrowellensensor (3; 30; 300; 3000) am Einlauf und/oder am Auslauf des Streckwerks (1a) zur Messung der Banddicke des mindestens einen Faserbandes (2), wobei der Mikrowellensensor (3; 30; 300; 3000) mindestens einen Hohlraumresonator umfaßt, durch den das mindestens eine Faserband (2) während der Messungen zu führen ist. Erfindungsgemäß besitzt die Spinnereivorbereitungsmaschine Mittel (14; 15; 45) zum Verhindern von temperaturbedingten Verformungen der Resonatorwände (302, 306) des Mikrowellensensors (3; 30; 300; 3000) während der Messungen. Gleichfalls wird ein Hohlraumresonator eines derartigen Mikrowellensensors vorgestellt.

Spinnereivorbereitungsmaschine sowie Hohlraumresonator

Die Erfindung betrifft eine Spinnereivorbereitungsmaschine mit einem Streckwerk zum Verstrecken mindestens eines Faserbandes, insbesondere Karde, Strecke oder Kämmmaschine, mit mindestens einem Mikrowellensensor am Einlauf und/oder am Auslauf des Streckwerks zur Messung der Banddicke des mindestens einen Faserbandes, wobei der Mikrowellensensor mindestens einen Hohlraumresonator umfaßt, durch den das mindestens eine Faserband während der Messungen zu führen ist. Gleichfalls umfaßt die Erfindung einen derartigen Hohlraumresonator.

In der Spinnereiindustrie wird aus beispielsweise Baumwolle in mehreren Prozessschritten zuerst ein gleichmäßiger Faserverband und schließlich als Endprodukt ein gedrehtes Garn produziert. Die der Garnherstellung vorgeordneten Spinnereivorbereitungsmaschinen, wie Karden, Strecken und Kämmmaschinen, haben insbesondere die Aufgabe, die Bandmasseschwankungen eines oder mehrerer Faserbänder auszuregulieren. Zu diesem Zweck sind beispielsweise an Strecken Bandsensoren angeordnet, welche die Banddicke – auch Bandmasse genannt – bzw. deren Schwankungen messen und diese Informationen an eine Reguliereinheit weitergeben, die mindestens eines der Verzugsorgane des Streckwerks entsprechend ansteuert. Auch bei unregulierten Strecken sind Informationen hinsichtlich der Banddickenschwankungen in vielen Fällen erwünscht. Ein entsprechender Sensor am Auslauf eines Streckwerks gibt beispielsweise ein entsprechendes Abschaltsignal für die Maschine und/oder ein Warnsignal aus, wenn ein Schwellenwert der Banddicke unter- bzw. überschritten wird.

Die bekannten Meßverfahren zur Ermittlung der Banddickenschwankungen beruhen in der Hauptsache auf mechanischen Abtastungen. Allerdings reicht die Dynamik dieser mechanischen Sensoren bei Liefergeschwindigkeiten am Streckwerksausgang von insbesondere mehr als 1000 m/min nicht mehr in genügendem Maße aus. Zudem macht sich die notwendige starke mechanische Verdichtung vor dem mechanischen Sensor negativ auf die Verzugsfähigkeit bemerkbar.

Aus der WO 00/12974 ist es bekannt, einen Mikrowellenresonator zur kontinuierlichen Erfassung von Banddickenschwankungen bewegter Textilstränge am Einlauf des Streckwerks zu ermitteln. Alternativ oder zusätzlich ist am Streckwerksauslauf ein Mikrowellensensor angeordnet, der insbesondere zur Qualitätsüberwachung des vergleichmäßigten Fasermaterials eingesetzt werden kann.

Die Vorrichtung gemäß der WO 00/12974 umfaßt einen Temperatursensor zur Messung, um Temperatureinflüsse mittels eines Prozessors zu kompensieren. Nachteilig bei der genannten Ausgestaltung ist es jedoch, daß diese Temperaturkompensation zur Berücksichtigung von Temperatureinflüssen auf die Meßergebnisse keine optimale Lösung darstellt, da sie einerseits kostenintensiv ist und sich andererseits auf zwangsläufig empirische Rechenalgorithmen stützt.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Präzision der Messungen von Faserbanddicken hinsichtlich der in Spinnereien herrschenden Bedingungen zu verbessern.

Diese Aufgabe wird bei der Spinnereivorbereitungsmaschine der eingangs genannten Art gelöst durch Mittel zum Verhindern von temperaturbedingten Verformungen der Resonatorwände des Mikrowellensensors während der Messungen. Gleichfalls wird die Aufgabe durch einen Hohlraumresonator mit Resonatorwänden gelöst, die zumindest abschnittsweise aus einem Werkstoff mit geringem Wärmeausdehnungskoeffizienten gefertigt sind.

Die Vorteile der Erfindung liegen insbesondere darin, daß Temperaturschwankungen, die Einfluß auf die Meßgenauigkeit bei der Verwendung von Mikrowellen haben, weitestgehend ausgeschaltet werden können. Ggf. kann vollständig auf aufwendige rechnerische Kompensationslösungen verzichtet werden.

Beim Produktionsstart sind die Temperaturen in und an der Maschine relativ gering, steigen aber mit der Zeit an. Insbesondere die Wärmeentwicklung aufgrund der Maschinenmotoren und anderer bewegter Komponenten sowie der Faserbandreibung am Ein- und Ausgang des Hohlraumresonators verursachen einen Temperaturanstieg, der zu Verformungen der Hohlraumresonatorwände führt. Derartige Veränderungen der Resonatorgeometrie verursachen eine Verschiebung der Resonanzfrequenz (bei un-

verändertem Faserbandquerschnitt) und damit eine Verfälschung der Meßwerte bzw. führen zu Meßungenauigkeiten. Mittels der erfindungsgemäßen Mittel zum Verhindern dieser temperaturbedingten Verformungen der Resonatorwände kann die Meßgenauigkeit erheblich gesteigert werden. Es ist somit insbesondere unerheblich, ob die Maschine gerade erst angelaufen ist oder schon eine längere Zeit in Betrieb ist. Wenn hingegen eine alleinige rechnerische Kompensation hinsichtlich Temperatureinflüssen vorgenommen würde, müßte zunächst die Temperatur gemessen und der entsprechende Punkt in der Korrekturkurve gefunden werden, die den Korrekturwert für eine bestimmte Temperatur wiedergibt.

Bei dem erfindungsgemäßen Hohlraumresonator, der in einer vorteilhaften Ausführungsform der Maschine eingesetzt wird, sind die Resonatorwände zumindest abschnittsweise aus einem Werkstoff mit geringem Wärmeausdehnungskoeffizient gefertigt. Eine derartige Wahl verschafft den Vorteil, daß Temperaturschwankungen und damit Ausdehnungen und Schrumpfungen der Resonatorwände nur in sehr geringem Ausmaß auftreten können. Ein bevorzugter Werkstoff ist hierbei Stahl mit geringer Wärmeausdehnung, wobei der Stahl bei betriebsüblichen Temperaturen vorzugsweise eine Wärmeausdehnung von ca. 1/5 und vorzugsweise ca. 1/10 der Wärmeausdehnung von üblicherweise bei Textilmaschinen eingesetztem Stahl aufweist. Ein derartiger Stahl ist beispielsweise ein Ni36-Stahl, also ein Stahl mit einem Nickel-Anteil von ca. 35-37% sowie kleineren Mengen anderer Metalle sowie Kohlenstoff oder ein diesbezüglich vergleichbarer Stahl. Ni36-Stahl besitzt eine nahezu vernachlässigbare thermische Ausdehnung, d.h. der Ausdehnungsbeiwert bei 20° C beträgt für einen derartigen Stahl ca. Null. Ein solcher Stahl ist beispielsweise unter dem Namen Invar®-Stahl bekannt. Andere, vergleichbare Stähle tragen andere Handelsnamen. Die Ni36-Stähle zeichnen sich neben einer nahezu vernachlässigbaren thermischen Ausdehnung zudem dadurch aus, daß sie im Vergleich zu Keramik relativ elastisch sind, d.h. sie weisen nicht deren Sprödigkeit und damit Anfälligkeit auf.

Werden Materialien für die Resonatorwände verwendet, die der Ausbildung einer Resonanz bzw. der Meßbarkeit der Resonanzfrequenz und der Dämpfung bei dieser Frequenz im Hohlraum des Sensors entgegenstehen, können dessen Innenwände mit einer leitfähigen Schicht versehen werden. Eine solche Schicht kann beispielsweise 5 µm dick sein.

Alternativ oder zusätzlich ist es vorteilhaft, den Sensor von der restlichen Maschine mittels thermischer Isolationsmittel in thermischer Hinsicht weitgehend abzukoppeln. Eine solche thermische abgeschirmte Insel verhindert, daß Abwärme von Motoren oder anderen sich bewegenden Maschinenelementen zum Sensor gelangen und dort zu den Volumenänderungen und damit zur Resonanzfrequenzverschiebung des Resonators führen.

Bei einer derartigen thermischen Abkopplung können beispielsweise isolierende Folien um größere Abschnitte des Resonators angeordnet sein. Alternativ oder zusätzlich kann der Sensor mit einem thermisch abschirmenden Gehäuse zumindest teilweise umgeben sein. In einer weiteren Alternative oder in einer zusätzlichen Ausgestaltung sind die Verbindungselemente, mit denen der Sensor an einem Maschinenteil angebracht ist, aus einem Werkstoff mit geringer Wärmeleitfähigkeit befestigt, so daß die Wärmeleitung an dieser Stelle im wesentlichen unterbrochen ist.

Alternativ oder zusätzlich zu den vorgenannten passiven Mitteln zum Verhindern von temperaturbedingten Verformungen der Resonatorwände sind aktive Temperatureinstellmittel bevorzugt. Hiermit wird eine große Flexibilität bei der Temperatureinstellung der besagten Wände erreicht. Einem ungewollten Erwärmen oder Abkühlen der Resonatorwände kann in diesem Fall gezielt entgegengewirkt werden, indem die Temperatur im gewünschten Maß eingestellt wird. Zu diesem Zweck sind die Temperatureinstellmittel besonders bevorzugt regelbar.

Um eine derartige Regelung zu realisieren, ist es zweckmäßig, eine oder mehrere Temperaturmeßelemente zur Messung der Temperatur des Resonatorinnenraums und/oder der Resonatorwände vorzusehen. Hierzu kann beispielsweise über eine Widerstandsmessung auf die Temperatur der Resonatorwände und/oder der Umgebung geschlossen werden. Eine bekannte derartige und zudem kostengünstige Meßeinrichtung ist beispielsweise ein sogenannter PT100, der z.B. auf einer Außenwand des Resonators befestigt wird. Alternativ kann eine induktive Spule oder eine sonstige geeignete Meßmethode eingesetzt werden.

Das mindestens eine Temperaturmeßelement ist vorteilhafterweise an einem Ort angebracht, der für das Temperaturverhalten des gesamten Resonators repräsentativ ist. Alternativ können mehrere, an verschiedenen Orten angeordnete Temperatursensoren verwendet werden, deren Signal bevorzugt vorverarbeitet wird. Hierbei bietet es sich
5 beispielsweise an, einen Mittelwert oder eine sonstige Auswertung zur Abschätzung eines repräsentativen Temperaturwertes heranzuziehen, der für die Temperaturregelung verwendet wird.

Eine inhomogene Temperaturverteilung im Resonatorraum mit der unerwünschten
10 Konsequenz von ungenauen Temperaturmessungen kann weitgehend verhindert werden, wenn Luft konstanter Temperatur durch den Resonator und/oder am Resonator vorbei geführt wird. Ein solcher Luftstrom kann gleichfalls zur Reinigung des Resonatorraums verwendet werden, insbesondere zur Beseitigung von Fasern, die sich aus dem Faserverband gelöst haben.

Die Regelung der aktiven Temperatureinstellmittel kann auf verschiedene Weise erfolgen. Beispielsweise ist in einer Ausführungsform eine separate Regeleinheit vorgesehen. Alternativ oder zusätzlich kann eine dem mindestens einem Mikrowellensensor zugeordnete Auswerteeinheit zur Temperaturregelung herangezogen werden. Aber
15 auch die zentrale Maschinensteuerung kann die Regelung der Temperatureinstellmittel übernehmen.

Insbesondere bietet es sich an, daß die Temperatureinstellmittel mindestens ein Heizmittel umfassen, wobei die Endtemperatur der Resonatorwände zweckmäßigerweise
25 oberhalb derjenigen durch die Maschinen-, Umgebungs- und Reibungseinflüsse verursachten Temperatur liegt. Ein mit Vorteil einsetzbares Heizmittel ist beispielsweise eine Heizfolie, die insbesondere um größerflächige Abschnitte an der Außenseite des Resonators angebracht sein kann.

Alternativ oder zusätzlich wird mindestens eine Resonatorwand direkt beheizt, indem
30 bevorzugt eine Heizspannung an sie angelegt wird.

Statt die Resonatorwände aufzuheizen, können Kühlmittel vorgesehen sein, welche die Resonatorwände unterhalb derjenigen durch die Maschinen-, Umgebungs- und Reibungseinflüsse verursachten Temperatur einstellen.

- 5 Alternativ oder zusätzlich sind Kühlmittel zur Erzeugung eines kühlenden Luftstroms ausgebildet. Ein solcher Luftstrom kann gleichfalls zur Reinigung des Resonatorraums und/oder angrenzender Maschinenabschnitte eingesetzt werden. Gleichfalls ist die oben erwähnte, in einigen Fällen erwünschte homogene Temperaturverteilung im Resonatorinnenraum mittels eines solchen Luftstroms erreichbar, wenn dieser Luftstrom
10 zumindest teilweise durch den Resonatorinnenraum geleitet wird.

- Unabhängig davon, ob die aktiven Temperatureinstellmittel eine Aufheizung oder eine Kühlung mindestens einer Resonatorwand bewirken, kann beispielsweise beim Erreichen der gewünschten Temperatur bzw. kurz vorher der entsprechende Stromkreis der
15 Heiz- oder Kühlmittel unterbrochen werden. Bei Unter- bzw. Überschreiten der gewünschten Temperatur wird der Stromkreis wieder geschlossen, um zu heizen bzw. zu kühlen. Gleichfalls ist es vorteilhaft, bereits beim Einschalten der Maschine die Heiz- bzw. Kühlmittel anzusteuern, um die gewünschte Temperatur schnell zu erreichen.

- 20 Vorteilhafterweise sind die Temperatureinstellmittel als Peltierelement ausgebildet, um zumindest eine Resonatorwand zu heizen oder zu kühlen. Das mindestens eine Peltierelement zieht beispielsweise bei einem Einsatz als Kühlmittel die Wärme von der abzukühlenden Resonatorwand ab, wobei die Temperatur der mindestens einen Resonatorwand deutlich unter der Temperatur gehalten werden kann, die bei konventioneller
25 Kühlung erreicht würde.

- Es ist ebenfalls möglich, unterschiedliche Elemente des Resonators unterschiedlich zu regeln. Beispielsweise kann die dem Maschineninnenraum zugewandte Seite des Resonators gekühlt und die abgewandte Seite geheizt werden, wobei nicht notwendigerweise die entsprechenden Resonatorabschnitte die gleiche Endtemperatur einnehmen
30 müssen. Vielmehr ist es das Ziel, die Resonatorgeometrie während der Messungen konstant zu halten.

Die verschiedenen Mittel zum Verhindern von Verformungen der Resonatorwände während der Messungen können auf verschiedene Art und Weise kombiniert werden.

In einem unabhängigen Aspekt der Erfindung ist vorgesehen, den Resonatorraum durch einen Luftstrom sauber zu halten bzw. zu reinigen. Vorteilhafterweise ist hierbei die Stärke und/oder der Strömungsweg des Luftstromes mittels eines Luftstromsteuermittels einstellbar, beispielsweise mittels mindestens einer Drosselklappe an einem Luftleitelement dieser Mittel. Die Öffnungsweite der mindestens einen Drosselklappe kann hierbei insbesondere manuell oder elektrisch eingestellt werden. Insbesondere ist eine automatische Betätigung der mindestens einen Drosselklappe realisierbar. Als Steuergröße kann hierzu z.B. der Verschmutzungsgrad des Resonators herangezogen werden, der in einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel mit mindestens einem entsprechenden Sensor ermittelbar ist. Ein solcher Sensor kann beispielsweise ein optischer Sensor sein, dessen Empfangssignale mit zunehmender Verschmutzung schwächer werden und schließlich unter einen Schwellenwert fallen. Andere Ausführungsformen können beispielsweise auf der Messung von verschmutzungsabhängigen Widerstandswerten beruhen, die z.B. von einer Schmutz- oder Schmierfilmdicke auf den Resonatorwänden abhängen. Ggf. kann auch aus dem Resonanzsignal selbst auf eine Verschmutzung des Innenraums geschlossen werden, zweckmäßigerweise bei einem Überschreiten eines Grenzwertes der Resonator-Kennwerte (Resonatorgüte) bei leerem Resonator. In diesem Fall gibt vorteilhafterweise die Auswerteeinheit des Sensors ein entsprechendes Signal zum Ansteuern der mindestens einen Drosselklappe oder eines anderen Luftstromsteuermittels aus.

Der Luftstrom kann als Saug- oder als Blasstrom eingesetzt werden. Zudem ist ein kontinuierlicher oder ein unterbrochener Luftstrom verwendbar. Die Zeitabstände können beispielsweise periodisch sein oder von einem Überschreiten von Schwellen- bzw. Grenzwerten abhängig gemacht werden, beispielsweise vom Verschmutzungsgrad oder von der Güte des Resonators.

Vorteilhafterweise ist die Folge der aufeinanderfolgenden Saug- oder Blasimpulse bezüglich ihrer Dauer und/oder ihres zeitlichen Abstandes einstellbar, beispielsweise an einem am der Maschine angeordneten Bedienerpult (sog. Panel) und/oder von einer zentralen Steuereinrichtung in der Spinnerei. Entsprechend dem Vorhergehenden kann

die Dauer, der Abstand, die Stärke, der Strömungsweg usw. des Luftstroms manuell und/oder automatisch eingestellt werden.

In einer vorteilhaften Variante wird der Luftstrom während eines Kannenwechsels aktiviert, da – wenn kein sog. fliegender Kannenwechsel bei fortlaufender Faserbandproduktion realisiert wird – zu in dieser Zeit keine Messungen an dem oder den stillstehenden Faserbändern vorgenommen werden.

Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn der Luftstrom entlang des Fasermaterials ausgerichtet ist. Insbesondere ist es bevorzugt, wenn die Luft auf bezüglich des Fasermaterials gegenüberliegenden Seiten geführt wird, so daß ein effektiver Abtransport von einzelnen Fasern und anderen Schmutzpartikeln gewährleistet ist.

Die Luftströme zum Reinigen und/oder Temperatureinstellen können verschieden gerichtet sein. Beispielsweise kann der Sensor von unten besaugt werden. In einer anderen Variante wird der Luftstrom von unten nach oben geführt. Gleichfalls kann mittels Luftströmung ein Unterdruck in einem den Sensor umgebenden und diesen thermisch isolierenden Gehäuse erzeugt werden.

Vorteilhafte Weiterbildungen sind durch die Merkmale der Unteransprüche gekennzeichnet.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine Strecke mit als Blockschaltbild dargestellter Regulierung in schematischer Darstellung;

Figur 2a, 2b, 2c einen schematisch dargestellten Mikrowellensensor mit vorgeschaltetem Trichter und nachgeschalteten Kalandерwalzen in Draufsicht, Seitenansicht und Rückansicht, und

Figur 3 eine Seitenansicht eines schematisch dargestellten Mikrowellensensor in einem Gehäuse.

Nachfolgend wird anhand der Figur 1 ein beispielhaftes Regulierungsprinzip an einer Strecke 1 erläutert: Am Eingang der Strecke 1 wird die Banddicke der einlaufenden Faserbänder 2 – in diesem Fall sechs Faserbänder 2 – mit einem Mikrowellensensor 3, der nach dem Resonatorprinzip arbeitet (Mikrowellengenerator nicht abgebildet), erfaßt.

5 Dem Resonatorprinzip ist ein als Verdichtungsmittel ausgebildeter Trichter 18 zum Verdichten der Faserbänder 2 vorgeschaltet. Nach Passieren des Mikrowellensensors 3 werden die Faserbänder 2 zu einem Vlies (als sich zum Streckwerk 1a hin weitendes Dreieck dargestellt) ausgebreitet, das in das Streckwerk 1a einläuft. Das Streckwerk 1a wird vorliegend von einem Eingangs-, einem Mittel- und einem Lieferwalzenpaar gebildet (es ist jeweils nur die untere Walze 20, 21 bzw. 22 der Walzenpaare dargestellt).
10 Durch Klemmung der Faserbänder bzw. des Vlieses 2 zwischen den Walzen der verschiedenen Walzenpaare, die sich mit in Bandlaufrichtung gesehen jeweils größeren Umfangsgeschwindigkeiten drehen, wird ein Verzug der Faserbänder 2 realisiert.

15 Die Meßwerte des Sensors 3 werden von einer Auswerteeinheit 4 in die Banddickenschwankungen repräsentierende elektrische Spannungswerte umgewandelt, die einem Speicher 5 zugeführt werden. Dieser Speicher 5 ist als FIFO (First-In-First-Out) ausgebildet und gibt die Spannung mit definierter zeitlicher Verzögerung an eine Sollwertstufe 7 weiter. Die Speicher 5 erhält hierzu von einem Taktgeber 6 eine Anzahl von Takten, die eine Maß für die Geschwindigkeit der durch den Sensor 3 laufenden Faserbänder 2
20 ist. Die Faserbänder werden hierbei von dem Eingangswalzenpaar gefördert, so daß es sich anbietet, den Taktgeber 6 mit diesem Walzenpaar zu koppeln. Anhand der Takte vom Taktgeber 6 werden die Spannungswerte des Sensors 3 in dem Speicher 5 entsprechend des von den Faserbändern 2 zurückgelegten Weges zwischen dem Sensor 3 und dem Streckwerk 1a zurückgehalten. Wenn die Faserbänder bzw. das Vlies 2 mit dem auszuregulierenden Bandstück den fiktiven Verzugsort im Verzugsfeld des Streckwerks 1a erreichen, wird der entsprechende Meßwert durch den Speicher 5 freigegeben und eine entsprechende Stellhandlung vorgenommen, worauf im einzelnen weiter unten eingegangen wird. Der Abstand zwischen Meßort des Sensors 1 und dem
25 Verzugsort wird Regeleinsatzpunkt genannt.
30

Alternativ kann der Taktgeber 6 mit einem anderen Walzenpaar gekoppelt sein, beispielsweise mit einem Transportwalzenpaar unmittelbar hinter (in Bandlaufrichtung ge-

sehen) dem Sensor 3. In diesem Fall dient nicht das Eingangswalzenpaar zum Transport der Faserbänder durch den Sensor 3, sondern das Transportwalzenpaar.

Die Sollwertstufe 7 erhält außerdem von einem Leittacho 9 eine Leitspannung, die ein Maß für die Drehzahl der unteren, von einem Hauptmotor 8 angetriebenen Walze 22 des Lieferwalzenpaares ist. Anschließend wird in der Sollwertstufe 7 eine Sollspannung errechnet und an eine Steuereinheit 10 weitergegeben. In der Steuereinheit 10 findet ein Soll-Ist-Wert-Vergleich statt, wobei die Ist-Werte eines Regelmotors 11 einem Ist-Wert-Tacho 12 übermittelt werden, der die entsprechende Ist-Spannung dann an die Steuereinheit 10 weitergibt. Der Soll-Ist-Wert-Vergleich in der Steuereinheit 10 wird dazu benutzt, dem Regelmotor 11 eine ganz bestimmte, der gewünschten Verzugsänderung entsprechende Drehzahl zu erteilen. Der Regelmotor 11 treibt ein Planetengetriebe 13, so daß die Drehzahlen der unteren Walze 20 des Eingangswalzenpaares und der unteren Walze 21 der Mittelwalzenpaares entsprechend der gewünschten Bandvergleichmäßigung verändert wird. Durch die proportionale Überlagerung der Drehzahlen des Hauptmotors 8 und des Regelmotors 11 unter Berücksichtigung der genannten Totzeit wird die Banddicke im Streckwerk 1a im sogenannten Regeleinsatzpunkt, d.h. am Verzugsort, geregelt.

In weiteren, nicht dargestellten Varianten können andere Antriebskonzepte realisiert sein, beispielsweise Einzelantriebe.

Am Auslauf des Streckwerks 1a ist ebenfalls ein Mikrowellensensor 30 angeordnet, der in dem gezeigten Ausführungsbeispiel einer als Verdichtungseinrichtung ausgebildeten Vliesdüse 19 nachgeschaltet ist. Das des Streckwerk verlassende Faserband bzw. Faser-vlies 2' wird hierbei von einem dem Sensor 30 nachgeschalteten Kalandervalzenpaar 35 abgezogen. Die Signale des Sensors 30 werden einer Auswerteeinheit 31 zugeführt, die elektrische Spannungssignale entsprechend der Banddicke des verreckten Faserbandes 2' liefert und an die Steuereinheit 10 weitergibt. Mittels der Signale vom Sensor 30 sind beispielsweise langwellige periodische Schwankungen der dem Streckwerk 1a vorgelegten Faserbänder 2 ausregulierbar. Alternativ oder zusätzlich werden die Signale des Sensors 30 zur Qualitätskontrolle herangezogen, wobei zweckmäßigerweise die Maschine bei Über- oder Unterschreiten eines Schwellenwertes abgestellt wird.

In Figur 1 ist schematisch dargestellt, daß an den Sensoren 3 und 30 jeweils ein Temperaturmeßelement 40 bzw. 41 angeordnet ist, um die Temperatur im Resonatorinnenraum oder an einer Resonatorwand zu messen. Es können auch mehrere Temperaturmeßelemente eingesetzt werden, um beispielsweise einen gemittelten Temperaturwert zu erhalten. Da sich herausgestellt hat, daß aufgrund von Temperaturschwankungen durch Ein- und Abschalten der Maschine sowie der Maschinenumgebung und damit einhergehender Erwärmung bzw. Abkühlung der Resonatorwände die Meßgenauigkeit der Sensoren 3, 30 leidet, bietet sich eine entsprechende Temperaturkontrolle an.

Die Temperaturmeßelemente 40 bzw. 41 geben die Temperaturmeßwerte an die Auswerteeinheiten 4 bzw. 31 weiter. Im dargestellten Ausführungsbeispiel dienen die Auswerteeinheiten 4, 31 gleichfalls zur Temperaturregulierung, um entsprechend ausgebildete Temperatureinstellmittel 14, 15 anzusteuern. Im Falle des vor dem Streckwerk 1a angeordneten Sensors 3 steuert die Auswerteeinheit 4 einen Heizstromkreis 14 an, der die Aufheizung mindestens einer Resonatorwand des Sensors 3 übernimmt. Alternativ kann mindestens eine Heizfolie in den Heizstromkreis 14 eingebunden sein, die zumindest abschnittsweise – vorteilhafterweise in Berührungskontakt – um den Resonator angeordnet ist (nicht dargestellt). Es ist Sorge zu tragen, daß durch diese Heizmittel keine Störung der Mikrowellen-Resonanzsignale auftritt.

Der Heizstromkreis 14 kann sofort beim Anschalten der Maschine nach längerer Stillzeit aktiviert werden, um schnell die gewünschte Heiztemperatur zu erhalten. Ziel ist es, die Resonatorwände auf eine weitgehende konstante Temperatur zu bringen, die unabhängig ist von der Temperatur im Maschineninnenraum, aber auch von der Maschinenumgebungstemperatur und ggf. von durch Faserreibung an Resonatorelementen hervorgerufenen Temperatureffekten. Bei einer solchen konstanten Temperatur können dann keine temperaturbedingten Verformungen auftreten, so daß die Präzision der Meßwerte gesteigert wird.

Im Normalbetrieb ermittelt das Temperaturmeßelement 40 die aktuelle Temperatur, woraufhin die Auswerteeinheit 4 bei Unterschreiten eines vorgegebenen Schwellenwertes den Heizstromkreis 14 ansteuert. Bei Überschreiten einer vorgegebenen Temperatur, die durch das Meßelement 40 registriert wird, gibt die Auswerteeinheit 4 einen

entsprechenden Befehl an den Heizstromkreis 14 zum Unterbrechen des Heizprozesses.

5 Eine entsprechende Ausgestaltung mit analogem Heizverfahren ist am Ausgang des Streckwerks 1a für den Sensor 30 vorgesehen. Hierbei übernimmt ebenfalls die Auswerteeinheit 31 die Ansteuerung eines Heizstromkreises 15, der zur Temperatureinstellung mindestens einer Resonatorwand des Resonators 30 ausgebildet ist.

10 Die Ansteuerung der Heizstromkreise 14, 15 kann in einer nicht dargestellten Ausführungsform auch durch die Steuereinheit 10 realisiert werden. Bei einer weiteren Alternative können auch eigene Regeleinheiten vorgesehen sein.

15 Statt einer Aufheizung der Resonatorwände bzw. des Resonatorraums kann eine Kühlung realisiert werden. Wichtig ist, daß die Resonatorwände auf eine im wesentlichen konstante Temperatur eingestellt werden, um Volumenschwankungen des Resonatorraums sowie Verzerrungen des Resonanzfeldes weitgehend zu unterbinden.

20 In alternativen oder zusätzlichen Ausgestaltungen sind die Resonatorwände zumindest teilweise aus einem Material mit geringer Wärmeausdehnung gefertigt, beispielsweise Ni36-Stahl (z.B. Invar®-Stahl). Andere Möglichkeiten, die alternativ oder zusätzlich eingesetzt werden, umfassen die thermische Isolierung des Sensors mit Hilfe von die Wärmeleitung unterbindenden Befestigungselementen zur Anbringung an der Maschine und/oder thermische Isolationsgehäuse o.ä..

25 In den Figur 2a (Draufsicht), 2b (Seitenansicht) und 2c (Rückansicht) ist ein Mikrowellensensor 300 – abgebildet ohne Mikrowellengenerator – mit vorgeschaltetem Trichter 118 und einem Kalandervalzenpaar 135 dargestellt, wobei das Kalandervalzenpaar 135 das mindestens eine Faserband 2 durch den Trichter 118 und den Sensor 300 zieht. In den Figuren 2a, 2b ist das mindestens eine Faserband 2 lediglich durch einen
30 punktierten Pfeil angedeutet; in der Figur 2c ist das Faserband 2 im Querschnitt als Verbund vieler einzelner Fasern dargestellt. Weiterhin sind in der Figur 2c nicht der Trichter 118 und die Kalandervalzen 135 abgebildet.

Statt einem Trichter 118 können auch andere Bandführungselemente eingesetzt werden, beispielsweise waagrecht und/oder senkrecht angeordnete Umlenkstäbe, die beispielsweise auch konkave Führungsflächen aufweisen können, um das mindestens eine Faserband 2 zentriert in den Sensor 300 einlaufen zu lassen. Weiterhin können die
5 Kalandervalzen 135 um 90° oder jeden anderen beliebigen Winkel gedreht angeordnet sein.

Der Sensor 300 weist einen Resonator 300a mit zwei durch einen Spalt 310 getrennten Halbzylindern 301, 305 auf, wobei die äußeren Wände 302, 306 der Halbzylinder 301,
10 305 aus Metall und die inneren, zum Faserband 2 orientierten Wände 303, 307 aus Keramik gefertigt sind. Die Resonanz bildet sich hierbei im Resonatorinnenraum zwischen den Wänden 302, 306 aus.

In Faserbandlaufrichtung wird zu beiden Seiten des Faserbandes 2 ein Luftstrom durch
15 den Spalt 310 geleitet, der in den Figuren 2a, 2b gestrichelt und in der Figur 2c als Kreis mit darin eingezeichneten, gekreuzten Linien dargestellt ist (Luftströmrichtung vom Betrachter weggerichtet). Der Luftstrom bzw. die Luftströme 50 können mehrere Funktionen übernehmen. Einerseits sorgen sie für eine weitgehend homogene Temperaturverteilung in dem Spalt 310, andererseits verhindern sie eine Ablagerung von insbesondere Fasern an den Innenwänden 303, 307 der Halbzylinder 301, 305 sowie am
20 Ausgang des Resonators 300a bzw. am Übergang zu den Kalandervalzen 135. Derartige Schmutzablagerungen würden den Resonator 300a verstimmen und zu Meßungenauigkeiten führen.

25 Weiterhin kann der Luftstrom 50 zur gezielten Temperatureinstellung insbesondere der Resonatorwände 302, 306 herangezogen werden. Insbesondere ist es möglich, kühlende Luft zu verwenden, um die Resonatorwände 302, 306 auf eine im Vergleich zum Normalbetrieb tiefere, möglichst konstante Temperatur abzukühlen.

30 In der Figur 3 ist eine weitere Ausführungsform eines Mikrowellensensors 3000 dargestellt, bei dem gegenüber der Ausführungsform der Figur 2 zusätzlich ein Gehäuse 45 um den Hohlraumresonator 3000a herum vorgesehen ist. Das Gehäuse 45, von dem die zum Betrachter gewandte Stirnseite weggenommen dargestellt ist, ist thermisch isolierend ausgebildet, um vom Maschinenraum und der Umgebung stammende Wärme vom

Resonator 3000a fernzuhalten. Zusätzlich sind zwei Spalte 312, 314 zwischen den Außenwänden des Resonators 3000a und den Innenwänden des Gehäuses vorgesehen, durch welche jeweils ein Luftstrom 51 geleitet wird. Auch diese Luftströme 51 können zur Reinigung der Spalte 312, 314 und/oder zur Temperatureinstellung der Resonatorwände herangezogen werden.

In der Figur 3 zweigen sich die zum Sensor 3000 geführten Luftströme in jeweils zwei Teilströme auf, einerseits in den schon beschriebenen Luftstrom 51, andererseits in einen Luftstrom 50, der durch den Spalt 310 läuft. Alternativ ist kein oder ein eigens für den Spalt 310 bereitgestellter Luftstrom 50 durch den Spalt 310 vorgesehen.

Die Luftströme 50, 51 in den Figuren 2 und 3 können Blas- oder Saugströme sein, wobei letztere einen Unterdruck in den Spalten 310, 312, 314 hervorrufen.

Patentansprüche

1. Spinnereivorbereitungsmaschine mit einem Streckwerk (1a) zum Verstrecken mindestens einen Faserbandes (2), insbesondere Karde, Strecke (1) oder Kämmmaschine, mit mindestens einem Mikrowellensensor (3; 30; 300; 3000) am Einlauf und/oder am Auslauf des Streckwerks (1a) zur Messung der Banddicke des mindestens einen Faserbandes (2), wobei der Mikrowellensensor (3; 30; 300; 3000) mindestens einen Hohlraumresonator (300a; 3000a) umfaßt, durch den das mindestens eine Faserband (2) während der Messungen zu führen ist, gekennzeichnet durch Mittel (14; 15; 45) zum Verhindern von temperaturbedingten Verformungen der Resonatorwände (302, 306) des Mikrowellensensors (3; 30; 300; 3000) während der Messungen.
2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel mindestens einen Werkstoff mit geringem Wärmeausdehnungskoeffizienten umfassen, aus dem die Resonatorwände (302, 306) zumindest abschnittsweise gefertigt sind.
3. Maschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkstoff ein Stahl mit geringer Wärmeausdehnung ist.
4. Maschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Stahl bei betriebsüblichen Temperaturen eine Wärmeausdehnung von ca. 1/5 und vorzugsweise ca. 1/10 der Wärmeausdehnung von üblicherweise bei Textilmaschinen eingesetztem Stahl aufweist.
5. Maschine nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Stahl ein Ni36-Stahl (beispielsweise Invar®-Stahl) oder ein diesbezüglich vergleichbarer Stahl ist.
6. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel (14; 15; 45) thermische Isolationsmittel (45) zur thermischen Abkoppelung des Sensors (3; 30; 300; 3000) von der restlichen Maschine umfassen.

7. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolationsmittel (45) Verbindungselemente zur Befestigung des mindestens einen Sensors (3; 30; 300; 3000) umfassen, wobei die Verbindungsmittel eine geringe Wärmeleitfähigkeit aufweisen.
- 5
8. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolationsmittel (45) ein thermisch abschirmendes Gehäuse (45) umfassen, das zumindest teilweise den Sensor (3; 30; 300; 3000) umgibt.
- 10
9. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel (14; 15; 45) aktive Temperatureinstellmittel (14; 15) zur Einstellung einer im wesentlichen konstanten Temperatur der Resonatorwände (302, 306) umfassen.
- 15
10. Maschine nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatureinstellmittel (14; 15) regelbar sind.
11. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Temperaturmeßelement (40; 41) zur Messung der Temperatur des Resonatorinnenraums und/oder der Resonatorwände (302, 306) vorgesehen ist.
- 20
12. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperaturregelung mittels einer separaten Regeleinheit und/oder mittels der Auswerteeinheit des Mikrowellensensors (4; 31) und/oder mittels der zentralen Maschinensteuerung (10) vornehmbar ist.
- 25
13. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatureinstellmittel (14; 15) Heizmittel (14; 15) umfassen.
- 30
14. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizmittel (14) mindestens eine Heizfolie umfassen.
15. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Resonatorwand (302, 306) direkt beheizbar ist.

16. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatureinstellmittel (14; 15) Kühlmittel umfassen.
- 5 17. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatureinstellmittel Mittel zum Erzeugen und Leiten eines Luftstroms (50; 51) durch den Resonator und/oder am Resonator vorbei umfassen.
- 10 18. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftstrom (50; 51) als Saug- oder als Blasstrom ausgebildet ist.
- 15 19. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftstrom (50; 51) gleichfalls zur Reinigung des Resonatorraums und/oder angrenzenden Maschinenabschnitte einsetzbar ist.
- 20 20. Maschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatureinstellmittel (14; 15) mindestens ein Peltierelement umfassen.
21. Hohlraumresonator (300a; 3000a) eines Mikrowellensensors (300; 3000) für eine
20 Textilmaschine, wobei mindestens ein Faserband (2) während der Messungen durch den Hohlraumresonator zu führen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Resonatorwände (302, 306) zumindest abschnittsweise aus einem Werkstoff mit geringem Wärmeausdehnungskoeffizienten gefertigt sind.
- 25 22. Resonator nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkstoff ein Stahl mit geringer Wärmeausdehnung ist.
- 30 23. Resonator nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Stahl bei betriebsüblichen Temperaturen eine Wärmeausdehnung von ca. 1/5 und vorzugsweise ca. 1/10 der Wärmeausdehnung von üblicherweise bei Textilmaschinen eingesetztem Stahl aufweist.

24. Resonator nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, daß der Stahl ein Ni36-Stahl (beispielsweise Invar[®]-Stahl) oder ein diesbezüglich vergleichbarer Stahl ist.

1/2

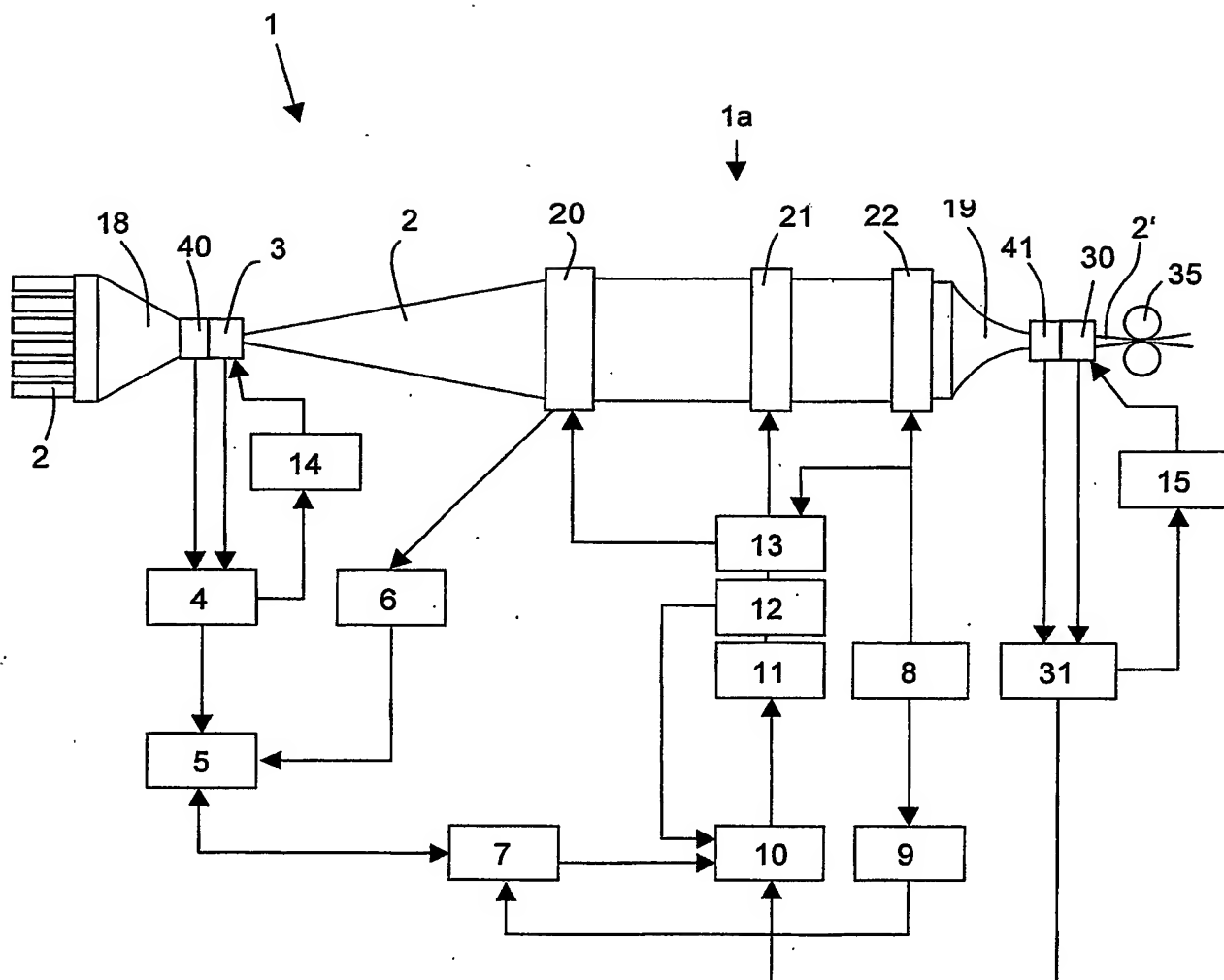
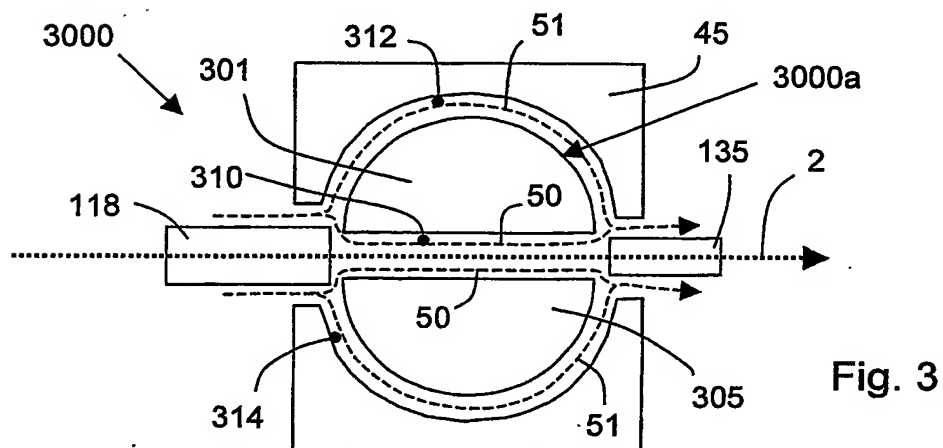
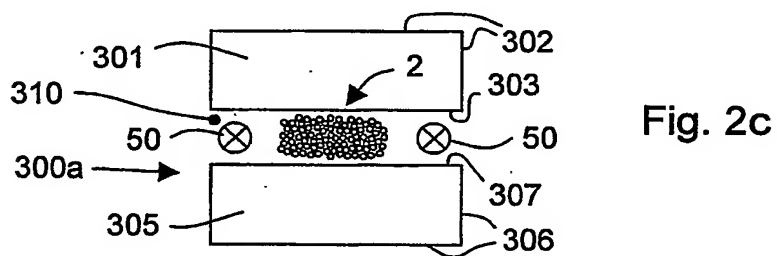
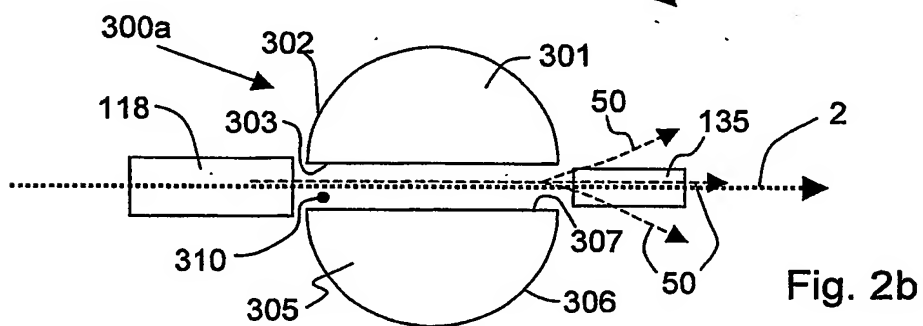
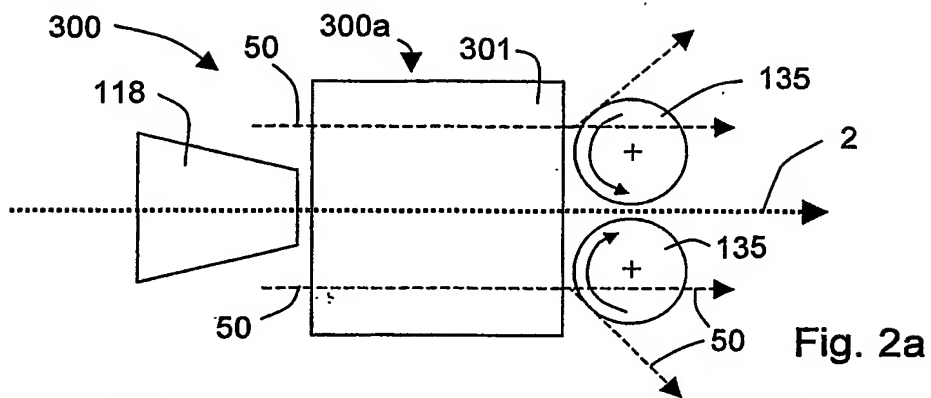


Fig. 1

2/2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/11411

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 D01H5/42

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 D01H G01N G01G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 00 12974 A (GREENWALD ALEXANDER ; MOSHE DANNY S (IL); BUZIK LEONID M (IL); FRIE) 9 March 2000 (2000-03-09) cited in the application page 7, line 8 - line 14	1-5, 21-23
A	page 10, line 2 - page 11, line 26 page 21, line 21 - page 23, line 5; figures 1-7	6-20
Y	US 4 885 527 A (LACOMBE JEAN F ET AL) 5 December 1989 (1989-12-05) column 6, line 27 - line 37; figures 1-4	1-5, 21-23
A	DE 44 45 720 A (SPINNEREIMASCHINENBAU LEISNIG) 27 June 1996 (1996-06-27) page 5, column 12 - column 33; figures 1-3	1, 21

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 February 2004

Date of mailing of the international search report

12/02/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Henningsen, O

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/11411

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0012974	A	09-03-2000	AU 5583199 A	21-03-2000
			EP 1114299 A1	11-07-2001
			WO 0012974 A1	09-03-2000
			US 6476619 B1	05-11-2002
US 4885527	A	05-12-1989	FR 2619217 A1	10-02-1989
			CA 1291210 C	22-10-1991
			DE 3865916 D1	05-12-1991
			EP 0302778 A1	08-02-1989
			ES 2026675 T3	01-05-1992
			JP 1054340 A	01-03-1989
DE 4445720	A	27-06-1996	DE 4445720 A1	27-06-1996
			WO 9619728 A1	27-06-1996
			EP 0799419 A1	08-10-1997
			JP 10511456 T	04-11-1998

INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/11411

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 D01H5/42

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 D01H G01N G01G

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 00 12974 A (GREENWALD ALEXANDER ; MOSHE DANNY S (IL); BUZIK LEONID M (IL); FRIE) 9. März 2000 (2000-03-09) in der Anmeldung erwähnt Seite 7, Zeile 8 - Zeile 14	1-5, 21-23
A	Seite 10, Zeile 2 - Seite 11, Zeile 26 Seite 21, Zeile 21 - Seite 23, Zeile 5; Abbildungen 1-7	6-20
Y	US 4 885 527 A (LACOMBE JEAN F ET AL) 5. Dezember 1989 (1989-12-05) Spalte 6, Zeile 27 - Zeile 37; Abbildungen 1-4	1-5, 21-23
	--- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. Februar 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

12/02/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Henningsen, O

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 44 45 720 A (SPINNEREIMASCHINENBAU LEISNIG) 27. Juni 1996 (1996-06-27) Seite 5, Spalte 12 -Spalte 33; Abbildungen 1-3 ----- .	1,21

INTERNATIONALES RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/11411

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0012974 A	09-03-2000	AU 5583199 A	21-03-2000
		EP 1114299 A1	11-07-2001
		WO 0012974 A1	09-03-2000
		US 6476619 B1	05-11-2002
US 4885527 A	05-12-1989	FR 2619217 A1	10-02-1989
		CA 1291210 C	22-10-1991
		DE 3865916 D1	05-12-1991
		EP 0302778 A1	08-02-1989
		ES 2026675 T3	01-05-1992
		JP 1054340 A	01-03-1989
DE 4445720 A	27-06-1996	DE 4445720 A1	27-06-1996
		WO 9619728 A1	27-06-1996
		EP 0799419 A1	08-10-1997
		JP 10511456 T	04-11-1998